心理学报　2020, Vol. 52, No. 8, 946−957
Acta Psychologica Sinica　DOI: 10.3724/SP.J.1041.2020.00946

自我相关性影响情绪词汇加工的时间进程*

张　琪[1]　邓娜丽[1]　姜秀敏[2]　李卫君[1]

([1]辽宁师范大学脑与认知神经科学研究中心; [2]辽宁师范大学体育学院, 大连　116029)

摘　要　在社会交往中, 判断情绪刺激与自我和他人的相关程度对于情绪加工十分重要。本研究利用 ERPs 技术, 要求被试默读相继呈现的名字(自我、朋友和陌生人)和情绪性词汇(积极、中性和消极), 考察自我相关信息影响情绪词汇加工的动态时间特征及二者的整合机制。结果发现, 在情绪词汇加工早期, 消极词汇相比积极和中性词汇诱发了波幅更大的 EPN。在加工晚期, 消极词汇相比中性词汇诱发波幅更小的 N400, 并相对中性和积极词汇诱发更大的 LPP。更为重要的是, 在 LPP 时间窗出现情绪效价和自我相关性的交互作用：与自我名字相关的消极词汇比中性词汇诱发了波幅更大的 LPP, 与朋友名字相关的消极词汇比中性和积极词汇诱发了波幅更大的 LPP, 而与陌生名字相关的各类词汇诱发的 LPP 波幅无显著差异。该研究表明, 个体对情绪信息非常敏感, 随着加工的深入会体现出不同的认知过程, 并且会根据自我相关性进行过滤, 在加工晚期与自我相关信息进行整合, 表现出自我和朋友相关的消极情绪的加工优势。

关键词　情绪词汇; 自我相关性; EPN; LPP

分类号　B842

1　引言

在人们的社会交往中, 对自我相关信息的快速觉察和识别非常关键。就个体而言, 具有高社会性或适应性意义的刺激(如自我名字)能够自动捕获注意。例如, 鸡尾酒会效应(cocktail-part effect, 即在不注意或是非常嘈杂的情况下, 比如拥挤的公车或是鸡尾酒会上, 个体也能较为轻易地觉察自我名字)就反映了个体对自我相关信息的高度敏感性(Conway, Cowan, & Bunting, 2001; Harris & Pashler, 2004)。自我名字作为一种重要的自我相关信息, 不仅与自我的内在意义紧密相连, 也是自我的具象化表征, 具有高度的社会相关性(Tacikowski, Brechmann, Marchewka, Jednoróg, Dobrowolny, & Nowicka, 2011)。相关的研究表明, 自我名字的觉察和识别具有高优先性和自动性(Conway et al., 2001; Gronau, Cohen, & Ben-Shakhar, 2003), 且不受或较少受注意资源的限制(Harris & Pashler, 2004; Holeckova, Fischer, Giard, Delpuech, & Morlet, 2006; Tateuchi, Itoh, & Nakada, 2012)。

与自我相关信息类似, 对情绪信息的快速感知与识别对个体行为的调节和控制以及个体的社会适应起着至关重要的作用。情绪刺激由于其本身所固有的意义和突显性能够自动地捕获注意资源并获得进一步的认知加工(Vuilleumier, 2005)。从不同感觉通道对情绪信息加工的研究表明, 具有情绪意义的词汇(Herbert, Kissler, Junghöfer, Peyk, & Rockstroh, 2006; Schupp et al., 2007)和声音(Czigler, Cox, Gyimesi, & Horváth, 2007; Thierry & Roberts, 2007; Brück, Kreifelts, & Wildgruber, 2012)等相较于中性刺激都能够更快地捕获注意资源并得到优先加工。相关的 ERP 研究显示, 这种由高唤醒度的情绪刺激诱发的脑电效应主要体现在早期的 EPN 成分(early posterior negativity)和晚期的 N400 成分以及 LPP (late positive

收稿日期: 2019-07-31

* 辽宁省自然科学基金项目(20180550313); 教育部人文社会科学研究青年基金项目(17YJC190013); 辽宁省教育厅自然科学基金项目(LJ2019016)。

通信作者: 李卫君, E-mail: li_wj@126.com

potential) 成分上。具体而言, 研究者发现在刺激呈现的 200~300 ms 内词汇的情绪意义就能够得到快速加工(e.g., Kissler, Herbert, Peyk, & Junghofer, 2007)。例如当被试在阅读词汇时, 消极和积极词汇相对中性词汇诱发了波幅更大的 EPN, 它主要反映了情绪性刺激经过早期感知编码后能够获得更多的选择性注意(Schupp et al., 2004)。EPN 成分稳定受到情绪刺激的调节, 但是不受任务类型(如被动观看、默读、词汇判断、同类刺激计数)的影响(Kanske & Kotz, 2007; Kissler et al., 2007; Kissler, Herbert, Winkler, & Junghofer, 2009; Herbert, Junghöfer, & Kissler, 2008; Schacht & Sommer, 2009)。在词汇加工晚期, 情绪词的语义分析过程通常比中性词更快, 同时诱发波幅更小的 N400, 表明情绪词在语义分析过程中具有优先性, 或者说情绪词相比中性词语义更容易通达(Kanske & Kotz, 2007)。LPP 一般开始于刺激呈现 300 ms 之后, 持续时间较长, 反映了个体进一步的认知加工以及持续性注意、刺激评估和记忆(Hajcak, Macnamara, & Olvet, 2010)。相关 ERP 研究发现, 情绪词比中性词诱发波幅更大的 LPP 成分(e.g., Fischler & Bradley, 2006; Herbert et al., 2006), 表明具有情绪意义的刺激由于其内部的动机意义能够得到个体的持续性注意以及进一步的评估加工。此外, 一些研究还发现了反映对情绪刺激的感觉编码和注意定向的早期脑电成分。例如, 消极词比中性词或积极词诱发更大的 P1 (Bernat, Bunce, & Shevrin, 2001; Sass et al., 2010); 消极词比积极词(Bernat et al., 2001)或消极词比中性词(Scott, O'Donnell, Leuthold, & Sereno, 2009)诱发更大的 N1。也有研究发现情绪词诱发的 P2 波幅显著大于中性词(Herbert et al., 2006; Kanske & Kotz, 2007)。研究者认为词语中蕴含的情绪信息可以被自动激活, 甚至在词汇通达(200 ms 左右)前就获得了加工(见综述: 曹阳, 王琳, 2018)。不过, 这些早期成分上得到的结果并不一致, 有关不同效价情绪词在感知和前语义加工阶段的具体认知过程还有待进一步研究。

现实生活中的情绪信息经常伴随着人物相关信息出现, 与自我相关的情绪性刺激能够更有效地激发个体的动机性注意。因此, 判断情绪信息是否与自我相关, 以及对自我和他人情绪的区分在成功的社会交往中非常重要(Decety & Sommer-ville, 2003)。近年来, 一系列研究考察了自我相关性和情绪信息的整合加工。例如, Shestyuk 和 Deldin (2010)要求被试判断所呈现的形容词是否描述了他们自己或者 Bill Clinton。结果显示, 当被试在判断积极或消极特质形容词是否符合自我时, 积极形容词比消极形容词诱发了波幅更大的 LPP, 且自我相关的积极形容词也比非自我相关的积极形容词诱发了更正的 LPP。随后研究通过给被试呈现积极或消极的特质形容词, 要求其完成效价归类或特质判断任务也得到了类似结果, 证实了自我积极偏见效应(self-positivity bias, 即相比于消极特质人们更倾向于将积极特质判断为与自我相关) (Chen et al., 2014; Watson, Dritschel, Obonsawin, & Jentzsch, 2007)。

然而, 以上得到自我积极偏见效应的研究, 大部分利用外显的判断任务来操纵自我相关性水平, 利用实验材料控制情绪效价。这种范式无法保证被试将不同效价的情绪信息视为与自我同等程度相关, 因为个体可以随意地将消极刺激判断为与自我无关, 同时可能对满足自我积极偏见的信息更感兴趣(Fields & Kuperberg, 2012)。此外, 大部分研究仅使用描述人格特质的形容词作为情绪刺激, 形容词相比名词更容易诱导自我参照加工, 从而会促进对积极自我概念的激活(Herbert, Pauli, & Herbert, 2011b)。以上两种原因都可能导致个体在加工与自我相关的情绪信息时, 积极刺激相比中性和消极刺激更具有加工优势。因此, 一些研究者通过采用内隐的实验范式, 即通过实验材料同时控制刺激的自我相关性和情绪效价, 并采用了除特质形容词以外的情绪词汇类型, 考察自我和情绪的交互作用(Herbert, Herbert, Ethofer, & Pauli, 2011a; Herbert et al., 2011b; Fields & Kuperberg, 2012, 2015, 2016)。Herbert 等人(2011b)要求被试默读与人称代词(“my”)或冠词(“the”)成对呈现的积极、中性或消极名词(my/the - panic/success/clothes)。结果发现, 早期时间窗两种条件下情绪性词汇均比中性词汇诱发了波幅更大的 EPN 成分, 在晚期阶段发现了自我消极偏向: 与自我(“my”)相关的消极词汇比积极和中性词汇诱发了波幅更小的 N400 和更大的 LPP 成分(Herbert et al., 2011b)。然而, 他们另一个使用几乎完全相同材料(仅增加了另一个水平“his”)的实验却发现, 在早期阶段(大约 200~400 ms)情绪和自我相关性信息独立加工, 随后时间窗(前部 350~550 ms 和后部 450~600 ms)出现自我相关性和情绪词的交互作用, 并表现为自我积极偏向: 自我积极、自我消极和自我中性相关词汇诱发的 LPP 波幅依次减小(Herbert et al., 2011a)。随后, Fields 和 Kuperberg (2012, 2015,

2016)通过呈现包含自我相关性和情绪关键词的材料(e.g., *A man knocks on Sandra's/your hotel room door. She/You see (s) that he has a gift/tray/gun in his hand*), 使用不同任务考察句子背景中自我相关性和情绪词的整合加工。在句子产生任务中, 他们发现在自我和他人相关语境下情绪词均比中性词诱发更大的 LPP, 同时自我条件下的中性词波幅显著大于他人条件, 以致自我条件下的情绪效应比他人条件下更弱(Fields & Kuperberg, 2012); 在句子理解任务中他们发现了自我积极偏向, 包括仅在加工积极词汇时自我相比他人诱发更小的 N400 (Fields & Kuperberg, 2015), 以及仅在自我相关语境中情绪性词汇比中性词汇诱发了波幅更大的 LPP (Fields & Kuperberg, 2016)。

综上, 情绪信息的加工过程会受到自我相关性的调节, 但采用不同的实验范式、任务和材料得到的结果并不一致: 采用外显的评价或判断任务以及仅使用描述个体特质的形容词往往得到自我积极偏向的结果, 而采用内隐任务并使用除形容词以外的其他词性时, 则同时存在自我积极偏向、自我消极偏向的结果。对于不同实验范式和实验材料的使用能否稳定调控自我对情绪加工的偏向尚无定论。本研究拟采用与 Herbert 等人(2011b)类似的实验范式, 使用名字作为自我相关性线索, 要求被试默读相继呈现的名字和情绪性词汇, 探究自我相关性影响情绪信息加工的动态时间特征及二者的整合机制。名字作为一种重要的人物线索信息, 具有较高的生态效度, 以及非常强的特定性和指向性。名字之于每个人都很重要, 以往的研究发现在不同的文化中, 无名的状态都被认为等同于没有荣誉或身份(Watson, 1986), 改名字即意味着身份的改变(Kang, 1972)。同时, 遇到自己的名字通常会引发自我参照效应, 进而影响对其他非自我相关刺激的评价(Koole & Pelham, 2003)。总之, 使用名字相比于以往研究中采用的人称代词能更加具体和明确地描述自我相关性信息, 从而更有效地操控自我相关性这一变量。

现实生活中, 亲密的人际关系对个体的幸福和心理健康具有重要意义, 感知自我和他人在认知和情绪上的相似性是自我正常发展的必经阶段(Decety & Sommerville, 2003)。朋友名字的自我相关程度介于自我名字和陌生名字之间, 且在日常生活中经常提及, 对个体非常重要, 因此本实验在以往研究基础上增加朋友名字这一水平。与陌生人相比, 朋友与自我的相关程度更大(Li & Han, 2010), 且与自我在神经表征上具有更大的重叠程度(Cheng, Chen, Lin, Chou, & Decety, 2010)。相关核磁研究发现, 听觉呈现的自我名字和重要他人名字(包括妈妈, 朋友, 配偶, 兄弟姐妹)在听觉和视觉通道引起了广泛且相似的脑区激活, 如内侧前额叶皮层(MPFC) (Tacikowski et al., 2011; Tacikowski, Brechmann, & Nowicka, 2012), 表明自我和重要他人名字加工在本质上存在量上而非质上的差异。此外, 自我和重要他人的名字在脑电研究中诱发了相似的脑电效应, 如 P2、N250 和 P300 (Tacikowski, Cygan, & Nowicka, 2014)。不过, 也有研究发现不同自我相关程度的名字会诱发层级性的脑电效应(Fan et al., 2013), 听者对自我名字的反应比重要他人的名字更快(Tacikowski et al., 2014), 且听觉呈现的自我名字相比重要他人名字激活了右侧 IFG (Tacikowski et al., 2011)。这表明朋友并不等同于自我, 自我名字相比朋友名字仍保有一定的加工优势。然而, 目前我们发现仅 Bayer, Ruthmann 和 Schacht (2017)将重要他人(男朋友或同性好朋友, 被试均为女性)纳入研究中考察了自我相关性对书面情绪语言加工的影响。结果显示在高自我相关(主语为重要他人名字)句子中, 消极词汇比积极和中性词汇诱发了显著更大的 EPN (360~500 ms), 而在低自我相关(主语是职业从事者)的情景中没有发现情绪主效应。该研究中缺少自我(主语是自我名字)条件, 无法进一步说明重要他人与自我条件间情绪加工是否存在异同。因此, 本研究拟在探究内隐层面上自我名字对情绪词加工影响的同时, 也试图在词汇水平上比较与自我和朋友相关的情绪信息加工是否存在差异。

我们预期词汇加工在早期和晚期都受到情绪效价的调节, 情绪词汇相比中性词会在 EPN 和 LPP 成分上诱发更强的效应, 而在 N400 上则诱发更弱的效应。更重要的是, 根据以往研究, 情绪效价和自我相关性会在加工晚期发生交互作用。在本实验中可能表现为: 个体在加工与自我和朋友名字匹配的情绪词汇(积极和消极)时受到自我相关性的调节, 相对中性词汇诱发更正的 LPP, 可能对具有威胁性的消极词汇表现地更为明显(Herbert et al., 2011b)。自我与朋友条件可能诱发相似的效应, 毕竟二者具有相似的神经基础(Cheng et al., 2010), 名字呈现时激活相似脑区(Tacikowski et al., 2011; Tacikowski et al., 2012), 且诱发类似的脑电效应(Tacikowski et al., 2014)。但朋友毕竟不是自我, 如前所述, 自我名

字相比重要他人名字更具加工优势(Fan et al., 2013; Tacikowski et al., 2011; Tacikowski et al., 2014), 因此自我相比朋友条件诱发的情绪效应可能更强。鉴于目前尚无研究考察自我和朋友名字影响情绪词加工的过程, 究竟会诱发何种效应还有待具体的实验研究。

2　实验方法

2.1　实验设计

本实验采用 3 (名字类型: 自我名字, 朋友名字, 陌生名字) × 3 (情绪效价: 积极, 消极, 中性)的被试内实验设计。

2.2　被试

21 名在校大学生(男生 9 名, 年龄介于 18~22 岁, M = 20.20, SD = 0.94)作为有偿被试参加了本实验。所有被试均为右利手, 视力或者矫正视力正常, 身体健康, 无精神感知障碍以及情感障碍, 亦无家族精神病遗传史。之前未参加类似试验, 实验开始前被试签署了知情同意书。

2.3　实验材料

实验前采取自愿报名的形式招募了名字为三字符的被试 21 名, 并向每位被试征集了近两个月关系最好且名字为三字符的同性朋友名字一个, 最后确认了一个所有被试都陌生的三字符名字作为本实验的陌生名字。实验所采用的词汇(中性、积极、消极三种效价各 171 个, 每种效价分别包括名词、动词和形容词各 57 个)均为两字符, 来自于汉语情感词系统(王一牛, 周立明, 罗跃嘉, 2008)。

正式实验前, 招募 29 名(男生 10 名, M = 22.72 岁, SD = 0.88)没有参加脑电实验的被试进行了预实验。具体为要求被试对词汇进行效价、唤醒度、具体性 9 点评分。其中, 效价评分: 1 表示读完该词后极其不悦, 烦恼, 不满意, 忧伤失望, 9 表示极其高兴, 愉快, 满意, 充满希望; 唤醒度评分: 1 表示读完该词后感到平静, 不警觉, 极少刺激性, 投入关注量少, 9 表示极其激动, 很刺激, 令人觉醒, 兴奋; 具体性: 1 表示这个词你感觉很具体, 如指向某事物, 9 表示这个词很抽象, 没有特定的指向性物体。将所得到的行为数据利用 SPSS 22.0 进行单因素方差分析, 结果发现三种情绪词效价主效应显著, $F(2, 81) = 137.39$, $p < 0.001$。多重比较发现, 积极词汇的效价评分高于中性和消极词汇, 同时中性词汇高于消极词汇($ps < 0.01$)。唤醒度评分主效应显著, $F(2, 81) = 13.67$, $p < 0.001$。多重比较发现, 积极和消极词汇唤醒度评分显著大于中性词汇($ps < 0.01$), 但积极和消极词汇的唤醒度差异不显著($p = 0.65$)。不同效价词汇的具体性评分差异不显著, $F(2, 81) = 0.21$, $p = 0.82$; 词频差异不显著, $F(2, 510) = 1.18$, $p = 0.18$ (见表 1)。

表 1　刺激的效价、唤醒度、具体性以及词频评分的平均数和标准差($M \pm SD$)

变量	消极	中性	积极
效价	3.31 ± 0.77	5.11 ± 0.37	6.33 ± 0.84
唤醒度	5.12 ± 1.31	3.44 ± 1.20	4.71 ± 1.20
具体性	4.77 ± 1.32	4.73 ± 1.37	4.95 ± 1.34
词频	34.43 ± 100.63	53.53 ± 110.01	42.29 ± 69

2.4　实验程序

将所有词汇分成 3 组, 每组包含 171 个词汇, 其中积极、消极和中性词汇各 57 个(每种效价包含动词、名词和形容词各 19 个)。3 组词汇与 3 种名字类型随机匹配, 且每组词汇匹配的名字类型在被试间平衡, 以确保每个词汇在不同的被试间匹配 3 种名字的次数相同。

脑电实验准备工作(被试来了之后先上卫生间, 然后洗干净头发并吹干, 最后进入脑电实验室佩戴电极帽并打电极膏)结束之后, 使用 E-Prime 2.0 呈现实验刺激, 同时采集被试脑电信号。正式实验共 513 个试次, 分为 3 个 block 呈现。刺激呈现时, 同一名字类型不连续呈现超过两次, 同一词汇在同一条件下只呈现一次。在每一个试次中, 首先呈现 300~600 ms 的注视点“+”, 然后呈现名字(自我、朋友或陌生人) 500 ms, 间隔 800 ms 的空屏后呈现词汇(积极、消极或中性) 500 ms, 再呈现 1200~1500 ms 的空屏。被试只需要默读成对出现的名字和词汇, 不需要做任何按键反应(见图 1)。实验中只告知被试所呈现的名字可能是自己的、朋友的或是陌生人的, 名字之后呈现的词汇与名字是相关的, 但不告知被试词汇的情绪意义存在不同。随后, 停止记录被试的脑电数据, 继续用 E-prime 程序收集最后一个 block 中的再认任务的行为数据, 即要求被试对在最后一个 block 中和自我、朋友或是陌生名字配对呈现的词汇进行按键反应(1: 自我; 2: 朋友; 3: 陌生)。练习阶段包括 6 个试次, 确保被试正确理解实验流程。

2.5　EEG 数据记录与统计分析

使用 64 导的 ANT 设备记录脑电信号, 采样率为 500 Hz, 信号采集时以 CPz 作为在线参考电极,

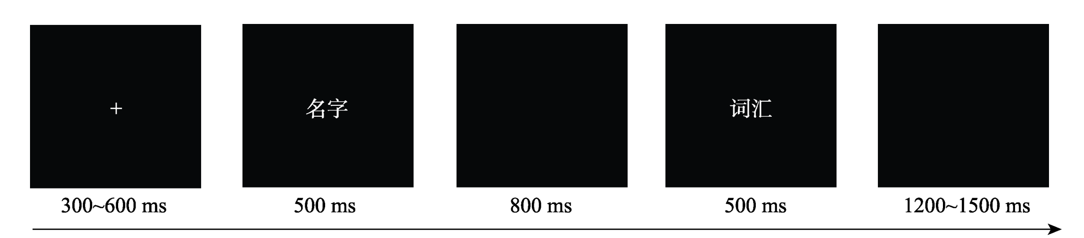


图 1 刺激呈现流程图

GND 作为接地电极。各个电极与头皮之间的电阻小于 5 kΩ。使用 Brain vision Analyzer 2.0.4 (www.brainproducts.com)对采集到的 EEG 数据进行离线处理，以各导联的脑电数据减去双侧乳突的平均数作再参考。在对数据进行滤波(高通为 0.01 Hz，低通为 30 Hz)后，用 Ocular Correction ICA 校正眼电。数据分段选取情绪词呈现前 200 ms 和呈现后 800 ms，并对分段数据进行基线校正，然后再对分段数据中的伪迹(波幅超过± 80 μV)进行剔除，最后对每种条件下保留的有效试次进行叠加平均。

依据相关文献(Watson et al., 2007; Shestyuk & Deldin, 2010; Herbert et al., 2011a, b; Fields & Kuperberg, 2012; Pinheiro, Rezaii, Rauber, & Niznikiewicz, 2016)和本实验 ERP 数据的总平均波形选取各个成分相对应的电极点和时间窗口，并利用 SPSS 22.0 对脑电数据的平均波幅进行重复测量方差分析。对 N1 (80~130 ms), P2 (160~240 ms), N400 (300~450 ms)和 LPP (450~650 ms)的分析分别在左右两半球和中线进行。将中线划分为两个脑区：额叶中央区(Fz, FCz)，中央顶区(Cz, CPz)。将左右半球划分为四个脑区：左侧额区(F1, F3, FC1, FC3)，右侧额区(F2, F4, FC2, FC4)，左侧中央区(C1, C3, CP1, CP3)，右侧中央区(C2, C4, CP2, CP4)。对中线脑电数据进行重复测量方差分析包含的因素有：名字类型(自我名字、朋友名字、陌生名字)，情绪效价(积极、消极、中性)以及脑区(额叶中央区、中央顶区)。对左右半球的脑电数据进行重复测量方差分析增加的因素为半球(左、右)。EPN 反映的是快速注意捕获和对显著信息的早期加工过程，是一种大脑后部分布的早期负波(Kissler et al., 2007)。我们结合以往文献和当前 EEG 结果将 200~300 ms 划分为分析 EPN 的时间窗口(Kissler et al., 2007; Herbert et al., 2008, 2011b; Schacht & Sommer, 2009)，并使用以往研究广泛使用的后部电极点 P7, PO7, P8, PO8, O1, O2，对 EPN 进行重复测量方差分析。对统计分析进行非球形检验，当自由度分子大于 1 时，*F* 值进行 Greenhouse-Geisser 校正。进行两两比较的条件多于两个时，其 *p* 值进行 Bonferroni 校正。

3 实验结果

3.1 行为结果

对不同类型名字对应的情绪词汇进行再认个数和正确率的方差分析，未发现任何显著性差异($Fs < 1$)，说明被试同等程度地认真默读了成对呈现的名字和情绪词。

3.2 ERP 结果

3.2.1 N1 (80~130 ms)和 P2 (160~240 ms)

对中线和两半球上 N1 的平均波幅分别进行重复测量方差分析发现，名字类型和情绪效价主效应以及二者的交互作用皆不显著(all $ps > 0.1$)。

对中线和两半球上 P2 的平均波幅分别进行重复测量方差分析发现，名字类型和情绪效价的主效应以及二者的交互作用皆不显著(all $ps > 0.1$)。尽管名字类型和半球的交互作用显著，$F(2, 40) = 4.09$, $p = 0.028$, $\eta_p^2 = 0.17$，但进一步的简单效应分析并未发现任何统计显著的效应(all $ps > 0.05$)。

3.2.2 EPN (200~300 ms)

对 EPN 成分的平均波幅进行重复测量方差分析发现，情绪效价主效应显著，$F(2, 40) = 10.81$, $p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.35$。事后比较发现，消极词汇(3.09 ± 0.52 μV)比积极词汇(3.51 ± 0.55 μV)和中性词汇(3.45 ± 0.56 μV)诱发了显著更负的 EPN [消极 vs.积极：$t(20) = -4.16$, $p = 0.001$；消极 vs.中性：$t(20) = -3.24$, $p = 0.012$]，积极词汇与中性词汇之间差异不显著，$t(20) = 0.63$, $p > 0.1$ (如图 2 所示)。其余主效应与交互作用均不显著(all $ps > 0.05$)。

3.2.3 N400 (300~450 ms)

对中线上 N400 的平均波幅进行重复测量方差分析发现，情绪类型的主效应显著，$F(2, 40) = 4.15$, $p = 0.023$, $\eta_p^2 = 0.17$。消极词汇(−2.47 ± 0.64 μV)比中性词汇(−3.00 ± 0.65 μV)诱发了波幅显著更小的 N400，$t(20) = 2.76$, $p = 0.037$；积极词汇(−2.79 ± 0.66 μV)与消极词汇和中性词汇差异均不显著，[积极 vs.消极：$t(20) = -1.75$, $p = 0.286$；积极 vs.中性：

$t(20) = 1.15$, $p = 0.787$]。其余主效应与交互作用均不显著(all $ps > 0.05$)。

对两半球 N400 的平均波幅进行重复测量方差分析发现, 情绪类型的主效应显著, $F(2, 40) = 4.07$, $p = 0.025$, $\eta_p^2 = 0.17$。消极词汇(−1.81 ± 0.56 μV)比中性词汇(−2.28 ± 0.56 μV)诱发了波幅显著更小的 N400, $t(20) = 2.94$, $p = 0.024$; 积极词汇(−2.10 ± 0.56 μV)与消极词汇和中性词汇差异均不显著, [积极 vs.消极: $t(20) = -1.71$, $p = 0.307$; 积极 vs.中性: $t(20) = 1.10$, $p = 0.912$]。脑区×半球×情绪交互作用显著, $F(2, 40) = 5.02$, $p = 0.011$, $\eta_p^2 = 0.15$, 但简单效应分析未发现各情绪效价之间存在显著差异(见图 3)。其余主效应与交互作用均不显著(all $ps > 0.05$)。

3.2.4　LPP (450~650 ms)

对中线上 LPP 的平均波幅进行重复测量方差分析发现, 情绪效价的主效应显著, $F(2, 40) = 5.37$, $p = 0.011$, $\eta_p^2 = 0.21$。消极词汇(−1.13 ± 0.59 μV)比中性词汇(−1.68 ± 0.61 μV)诱发了波幅更正的 LPP, $t(20) = 2.87$, $p = 0.028$, 消极词汇比积极词汇(−1.74 ± 0.63 μV)也诱发了波幅更正的 LPP[边缘显著: $t(20) = 2.60$, $p = 0.051$], 积极词汇和中性词汇诱发的波幅差异不显著, $t(20) = 0.33$, $p > 0.1$。其余主效应与交

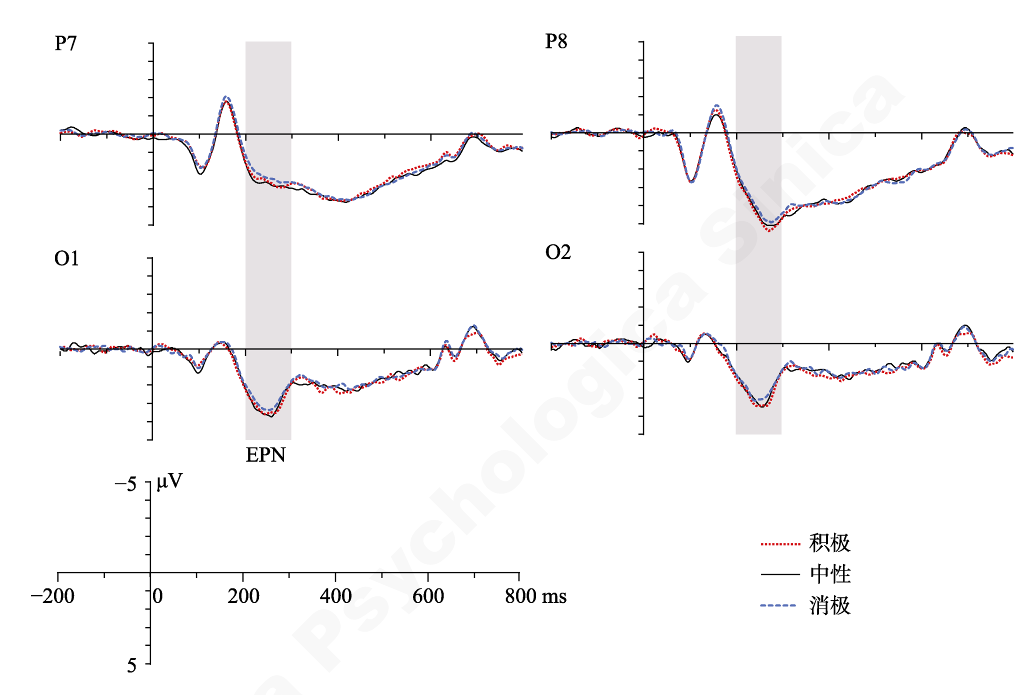


图 2　21 名被试 EPN 成分上诱发效应的总平均波形

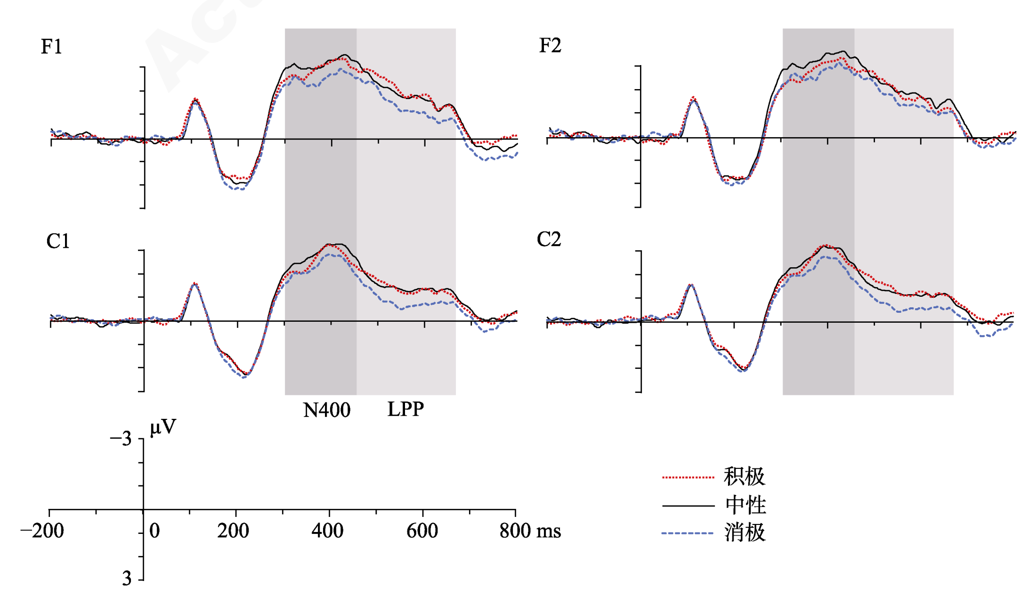


图 3　21 名被试 N400 和 LPP 成分上诱发的脑电效应总平均波形

互作用均不显著(all $ps > 0.05$)。

对两半球 LPP 的平均波幅进行重复测量方差分析发现，情绪的主效应显著，$F(2, 40) = 6.27$, $p = 0.006$, $\eta_p^2 = 0.24$。消极词汇(−0.76 ± 0.54 μV)分别比积极词汇(−1.32 ± 0.57 μV)和中性词汇(−1.28 ± 0.56 μV)诱发了显著更大的 LPP 波幅[消极 vs.积极：$t(20) = 2.77$, $p = 0.036$; 消极 vs.中性：$t(20) = 3.31$, $p = 0.011$]，积极词汇和中性词汇诱发的波幅差异不显著，$t(20) = 0.284$, $p > 0.1$。情绪效价×脑区×名字类型的交互作用显著，$F(4, 80) = 2.98$, $p = 0.033$, $\eta_p^2 = 0.13$。简单效应分析发现，在前额区[$F(2, 19) = 4.57$, $p = 0.024$, $\eta_p^2 = 0.33$]，与自我相关的消极词汇(−0.79 ± 0.69 μV)比中性词汇(−1.73 ± 0.67 μV)诱发了更正的 LPP，$t(20) = 2.85$, $p = 0.030$; 在中央区[$F(2, 19) = 5.69$, $p = 0.012$, $\eta_p^2 = 0.38$]，与自我相关的消极词汇(0.11 ± 0.54 μV) 比中性词汇(−0.71 ± 0.63 μV)诱发更正的 LPP, $t(20) = 3.35$, $p = 0.010$。此外，与朋友相关的词汇在中央区诱发了情绪效应，$F(2, 19) = 6.73$, $p = 0.006$, $\eta_p^2 = 0.42$，表现为消极词汇(−0.09 ± 0.47 μV)比中性词汇(−0.93 ± 0.57 μV)和积极词汇(−1.13 ± 0.53 μV)均诱发了显著更正的LPP[消极 vs.积极：$t(20) = 3.43$, $p = 0.008$; 消极 vs.中性：$t(20) = 2.86$, $p = 0.030$]。然而，与陌生名字相关的三种情绪词汇引发的 LPP 波幅没有显著差异(all $ps > 0.1$) (如图 4 所示)。尽管脑区×半球×名字交互作用显著，$F(2, 40) = 4.22$, $p = 0.034$, $\eta_p^2 = 0.17$，但进一步简单效应未发现名字的主效应。其余主效应与交互作用均不显著(all $ps > 0.05$)。

4 讨论

本研究采用 ERP 技术考察了在默读任务中，不同自我相关程度的名字影响情绪词汇加工的认知神经过程。结果发现，情绪词汇的主效应显著：在加工早期(200~300 ms)，消极词汇相比中性和积极词汇诱发波幅更大的 EPN；在加工晚期(300~650 ms)，消极词汇相比中性词汇诱发波幅更小的

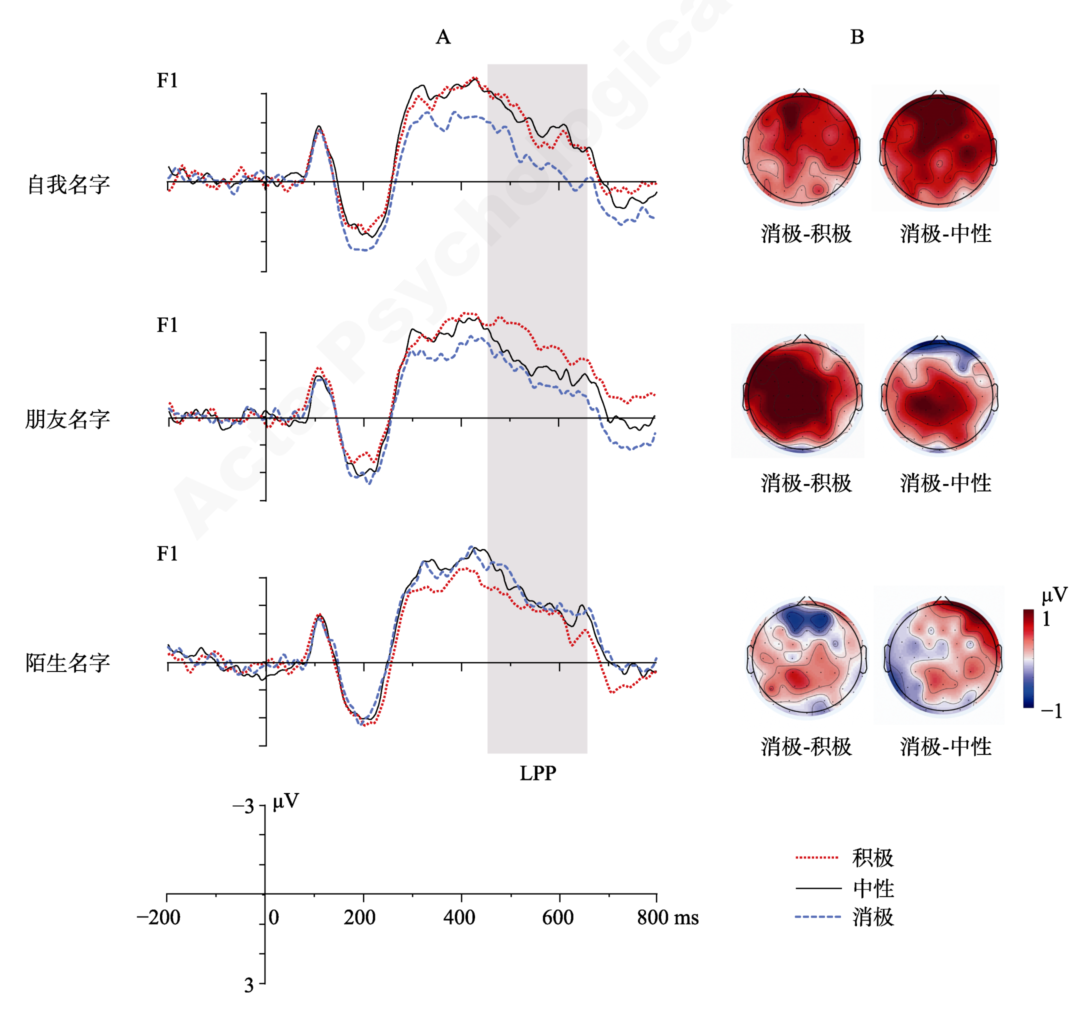


图 4 LPP 成分上情绪词汇与名字的交互作用(A)及 450~650 ms 时间窗内与三种名字匹配的消极−积极/消极−中性词汇的差异波地形(B)

N400, 相比中性和积极词汇诱发波幅更大的 LPP。更为重要的是, 人们对情绪词汇的加工受到自我相关性的调节: 在自我名字条件下, 消极词汇相比中性词汇诱发了波幅更大的 LPP; 在朋友名字条件下, 消极词汇相比积极和中性词汇诱发了波幅更大的 LPP; 而陌生名字条件下三类词汇诱发的 LPP 波幅不存在显著差别。本研究表明, 情绪词汇加工具有较强的自动性, 与自我相关程度较高的自我和朋友名字能够调节对情绪词汇的认知加工, 而且这种调节作用主要发生在情绪词汇加工的晚期 LPP 阶段。以下将结合以往文献对当前结果进行讨论。

4.1　情绪主效应

首先, ERP 结果表明 N1 和 P2 上不存在情绪主效应, 也未出现名字类型和情绪信息的交互作用。与以往研究情绪词加工的研究结果相似(Herbert et al., 2011b; Fields & Kuperberg, 2012; Zhou et al., 2017; Bayer et al., 2017), N1 和 P2 表现为不受情绪词效价的调节, 这可能与情绪词汇的特性和任务类型有关: 不同于情绪声音和情绪图片能够直接传递情绪信息, 情绪词汇在情绪意义的表达上更加抽象, 从而无法在较早的时间窗口(200 ms 之前)获得情绪意义的提取(Fischler & Bradley, 2006)。以往研究发现, 早期的情绪效应只有在被试专注于判断呈现词汇的情绪内容时才会出现(Kanske, Plitschka, & Kotz, 2011)。因此, 也可能是本研究中的任务要求(默读成对呈现的名字和词汇)导致被试没有过多关注词汇的情绪效价, 从而没有在 N1 和 P2 上诱发情绪主效应。

其次, 我们在 EPN 成分上发现了情绪效价主效应, 表现为消极词汇比积极和中性词汇诱发了更大的负效应, 且该效应不受先呈现的名字类型的调节。以往大部分研究认为 EPN 反映个体对情绪的分类, 具有情绪意义的刺激能够获得更多的选择性注意, 因此情绪性刺激相较于中性刺激能够诱发波幅更大的 EPN (Kanske & Kotz, 2007; Kissler et al., 2007; Herbert et al., 2008; Schacht & Sommer, 2009)。也有研究认为这一成分的波幅大小会受到情绪唤醒度的调节, 具有威胁性的和令人厌恶的信息能更有效地调动注意, 引起更强的电生理激活(Öhman, Flykt, & Esteves, 2001; Vuilleumier, 2005; Lang & Bradley, 2010)。本研究中对三种情绪类型词汇的唤醒度和词频进行了匹配, 但消极词汇仍比积极和中性词汇诱发了更负的 EPN。这可能是由于在当前实验情境下, 被试对具有威胁性的消极效价更加敏感, 从而不自主地调动更多注意资源, 进而引起了更强的电生理效应。

此外, 在 300~650 ms 时间窗内情绪效价主效应依然显著: 300~450 ms 时间窗内表现为消极词汇比中性词汇诱发了波幅更小的 N400。N400 反映了词汇通达(Lau, Phillips, & Poeppel, 2008)和词汇语义的整合过程(Kutas & Federmeier, 2000), 更小的 N400 波幅表明对情绪词汇的语义加工更容易(曹阳, 王琳, 2018)。本研究结果表明, 消极词汇由于其对个体更显著的生存意义, 相比中性词汇更快速地获得了语义通达, 具有一定的加工优势。450~650 ms 时间窗内表现为消极词汇比中性词汇和积极词汇诱发了显著更大的 LPP。这表明在情绪词汇加工晚期, 相对于积极和中性词汇, 个体对消极情绪词汇持续投入更多注意, 进行了更深层次的情绪意义评估过程(Fischler & Bradley, 2006; Herbert et al., 2006)。

4.2　自我相关性与情绪的交互作用

本研究在情绪词汇加工晚期(450~650 ms)观察到了自我相关性与情绪类型的交互作用, 且主要表现为自我消极偏向(self-negative bias): 与自我名字匹配的消极词汇相比中性词汇诱发了波幅更大的 LPP; 与朋友名字匹配的消极词汇相比积极和中性词汇诱发了波幅更大的 LPP; 而与陌生名字匹配的情绪性词汇和中性词汇之间没有显著差异。这表明在情绪词汇加工晚期, 个体对与自我(包括朋友)相关的情绪信息, 尤其是对消极情绪持续注意并进行深度的编码加工。

同以往 ERP 研究结果一致(Herbert et al., 2011b; Fields & Kuperberg, 2012, 2015, 2016; Zhou et al., 2017; Bayer et al., 2017), 本研究结果显示自我相关性在情绪词汇加工过程中起到了类似“过滤器”的作用, 即个体在对情绪信息进行初步的意义提取之后, 将更多的认知资源投入到与自我和朋友相关的信息上, 以对情绪效价进行更深层次的评估, 而对与陌生人相关的信息则没有进行情绪内容上的精细加工。Scherer, Schorr 和 Johnstone (2001)认为, 对情绪刺激的评价在正常的情绪加工过程中是必要的, 一旦出现具有主观相关性的情绪刺激, 其评价过程就会被自动并内隐地触发。因此, 与陌生人名字相比, 自我名字和朋友名字的呈现会更容易且更显著地促进个体对情绪词汇的内隐评价过程, 致使只有与自我和朋友名字匹配的消极词汇才会诱发波幅更大的 LPP, 且这一加工过程主要出现在中央

区和前额区两侧。有研究表明，前额区 LPP 反映的对情绪词的加工可能同时包含自动化的加工过程和控制性的评估过程(即使没有外显的效价评估任务)，且额外的反思加工过程会使情绪的效应增强(Cunningham, Espinet, de Young, & Zelazo, 2005)。本研究中，自我和朋友名字的呈现使得与其匹配的情绪词汇的动机意义增强，从而在情绪加工晚期存在基于效价的自我反思加工过程(self-reflection processing)，这种自我反思加工过程反过来又促进了对情绪内容的再评估和编码，从而导致与自我和朋友相关的情绪效价(尤其是消极效价)在前额区诱发了显著增强的晚期 LPP。这也符合以往相关 fMRI 研究的结果，即加工与自我相关的情绪词汇比加工他人相关的情绪词汇更多的激活了内侧前额叶皮层(Herbert, Herbert, & Pauli, 2011c)。而中央顶部的 LPP 通常反映对情绪唤醒度更高(相比中性刺激)的刺激的编码加工(Hajcak et al., 2010)，所以在自我和朋友条件下中央区 LPP 的情绪效应一直显著存在。

本研究中，在自我和朋友条件下存在个体对消极情绪的加工偏向，这与 Herbert 等人(2011b)和 Bayer 等人(2017)的研究结果一致。本研究采用了除形容词以外的情绪性名词和动词，且实验任务要求被试只是默读相继呈现的名字和词汇，因此被试不会刻意将所有情绪刺激与个人特质或自我概念匹配，从而消除了个体与即将呈现的某一情绪效价词汇之间联结的倾向。从认知水平而言，本研究采用的是一种内隐加工情绪词汇的任务。Ito 和 Cacioppo (2000)认为采用内隐加工使个体能够在前注意状态下监控环境，以捕获具有高信息价值的刺激。本研究进一步证实了 LPP 成分能够灵敏地反映个体对情绪刺激的内隐评估过程，以及消极情绪在其中具有加工优势。产生这种消极偏向的原因可能在于消极刺激比积极刺激承载着更大的信息价值(Peeters & Czapinski, 1990)，因此即使没有外显任务促使个体对其投入注意，消极刺激也会比中性和积极刺激自动捕获更多注意和认知资源，从而得到更深层次、更精细的编码加工。从进化的角度讲，对自我和朋友名字相关的消极情绪的深度加工有利于个体躲避威胁刺激，更好地适应生存环境，进行社会交际。

这种内隐加工情绪信息时产生的自我消极偏向不仅体现在自我相关水平上，也体现在朋友相关水平上。从社会心理学角度来看，自我扩展模型认为个体在亲近的人际关系中会将对方的资源、观点和身份在某种程度上看作自己的，也就是把他人在某种程度上纳入“自我”之中，力图发展个体的潜在的自我效能(Aron, Lewandowski, Mashek, & Aron, 2013)。这可以解释为什么朋友条件下会诱发和自我相似的结果。从认知心理学角度来看，LPP 成分反映的是对情绪内容的认知评估过程，自我和朋友两种条件下都选择性地对消极情绪进行更深层次的编码加工，说明朋友名字与自我名字对消极情绪词汇加工具有相似的调节机制，二者存在相似的神经基础，这与以往研究中对自我和重要他人的研究结果一致(Tacikowski et al., 2011; Tacikowski et al., 2012; Tacikowski et al., 2014)。不过，在朋友条件下消极效价和积极效价诱发的 LPP 波幅差异显著，在自我条件下却不显著。这表明在整合自我名字和情绪信息时，消极和积极情绪获得了几乎同等程度的认知加工，而在整合朋友名字和情绪信息时，消极情绪的意义比积极情绪更为突显，从而获得持续注意和深度编码。究其原因，可能是因为消极和积极情绪对个体自身都具有重要意义，而个体对朋友相关的积极情绪则不是十分关注。这在前人的行为研究中也得以体现：在消极特质上，人们对自我和朋友的评价没有显著差异，而在积极特质上，对自我的评价要显著高于对朋友的评价(Suls, Lemos, & Stewart, 2002)。因此，人际关系距离的缩小似乎使自我消极偏向延展到了朋友水平上。而与朋友相比，某种意义上的自我积极偏向仍然存在。这两种偏向同时存在并不相悖，前者反映的是消极情绪对个体(及朋友)重要的生存意义，后者反映的则是进行社会评价时积极自我(不包括朋友)概念的激活。总之，本研究进一步拓展了自我相关性中“自我”的范围，表明在内隐加工与自我相关的情绪词汇时，朋友也被纳入“自我”之中，并与自我在调节情绪词汇加工的神经过程中既有相似又有不同之处。

本研究进一步探索了自我相关性与情绪词汇整合加工的认知神经机制，结果显示存在着“内隐自我消极偏向”，但本研究仍存在一些不足之处。首先，实验采用的三种名字未在熟悉度上进行匹配(即自我和朋友名字既与自我相关且熟悉，而陌生名字与自我不相关且不熟悉)，因此无法完全排除熟悉度对研究结果的影响。未来研究可加入熟悉却自我相关性低的名字(如名人、国家元首名字)，从而在操控自我相关性的同时排除熟悉度对实验结果的干扰。其次，本研究选用了三种词性(形容词、

名词和动词)的情绪词汇作为刺激材料，考虑到不同词性的情绪词汇加工以及与自我相关性的连接模式可能存在差异，自我相关性和不同词性的情绪词之间交互作用的模式可能不同。因此，未来研究可以进一步探讨不种词性在自我相关性的影响下对情绪的调节有无显著差异。

5　结论

本研究采用 ERP 技术，用自我、朋友和陌生人名字作为自我相关性线索，要求被试默读相继呈现的名字和情绪性词汇(积极、中性、消极)，考察自我相关信息影响情绪信息加工的动态时间特征及二者的整合机制。结果表明：

(1) 情绪刺激加工具有较强的自动性，名字作为一种自我相关性信息能够有效增强情绪刺激的动机关联性，二者的整合发生在认知加工的晚期阶段。

(2) 采用默读范式并使用三种不同类型的情绪词汇作为实验材料，结果得到“自我消极偏向”，说明个体在内隐层面上存在对自我和朋友相关的消极情绪的加工优势。

(3) 自我和朋友名字在调节情绪词汇加工的神经过程中既有相似又有不同之处：人际关系距离的缩小似乎使自我消极偏向延展到了朋友水平上，而与朋友相比，某种意义上的自我积极偏向仍然存在。

参　考　文　献

Aron, A., Lewandowski, G. W., Mashek, D., & Aron, E. N. (2013). The self-expansion model of motivation and cognition in close relationships. In J. Simpson & L. Campbell (Eds.), *The Oxford handbook of close relationships* (pp. 90–115). New York: Oxford University Press.

Bayer, M., Ruthmann, K., & Schacht, A. (2017). The impact of personal relevance on emotion processing: evidence from event-related potentials and pupillary responses. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 12*(9), 1470–1479.

Bernat, E., Bunce, S., & Shevrin, H. (2001). Event-related brain potentials differentiate positive and negative mood adjectives during both supraliminal and subliminal visual processing. *International Journal of Psychophysiology, 42*(1), 11–34.

Brück, C., Kreifelts, B., & Wildgruber, D. (2012). From evolutionary roots to a broad spectrum of complex human emotions: Future research perspectives in the field of emotional vocal communication. Reply to comments on "Emotional voices in context: A neurobiological model of multimodal affective information processing". *Physics of Life Reviews, 9*(1), 9–12.

Cao, Y., & Wang, L. (2018). Processing of emotional information in written language (in Chinese). *Chinese Science Bulletin, 63*(2), 148–163.

[曹阳, 王琳. (2018). 书面语言中情绪信息的加工. *科学通报, 63*(2), 148–163.]

Chen, Y., Zhong, Y. P., Zhou, H. B., Zhang, S. M., Tan, Q. B., & Fan, W (2014). Evidence for implicit self-positivity bias: An event–related brain potential study. *Experimental Brain Research, 232*(3), 985–994.

Cheng, Y. W., Chen, C. Y., Lin, C.-P., Chou, K.-H., & Decety, J. (2010). Love hurts: An fMRI study. *Neuroimage, 51*(2), 923–929.

Conway, A. R. A., Cowan, N., & Bunting, M. F. (2001). The cocktail party phenomenon revisited: The importance of working memory capacity. *Psychonomic Bulletin and Review, 8*(2), 331–335.

Cunningham, W. A., Espinet, S. D., Deyoung, C. G., & Zelazo, P. D. (2005). Attitudes to the right- and left: Frontal ERP asymmetries associated with stimulus valence and processing goals. *NeuroImage, 28*(4), 827–834.

Czigler, I., Cox, T. J., Gyimesi, K., & Horváth, J. (2007). Event-related potential study to aversive auditory stimuli. *Neuroscience Letters, 420*(3), 251–256.

Decety, J., & Sommerville, J. A. (2003). Shared representations between self and other: A social cognitive neuroscience view. *Trends in Cognitive Sciences, 7*(12), 527–533.

Fan, W., Chen, J., Wang, X.-Y., Cai, R. H., Tan, Q. B., Chen, Y., & Zhong, Y. P. (2013). Electrophysiological correlation of the degree of self-reference effect. *PLoS ONE, 8*(12): e80289.

Fields, E. C., & Kuperberg, G. R. (2012). It's all about you: An ERP study of emotion and self-relevance in discourse. *Neuroimage, 62*(1), 562–574.

Fields, E. C., & Kuperberg, G. R. (2015). Loving yourself more than your neighbor: ERPs reveal online effects of a self-positivity bias. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *10*(9), 1202–1209.

Fields, E. C., & Kuperberg, G. R. (2016). Dynamic effects of self-relevance and task on the neural processing of emotional words in context. *Frontiers in Psychology, 6*, 1–12.

Fischler, I., & Bradley, M. (2006). Event-related potential studies of language and emotion: words, phrases, and task effects. *Progress in Brain Research, 156*, 185–203.

Gronau, N., Cohen, A., & Ben-Shakhar, G. (2003). Dissociations of personally significant and task-relevant distractors inside and outside the focus of attention: A combined behavioral and psychophysiological study. *Journal of Experimental Psychology: General, 132*(4), 512–529.

Hajcak, G., Macnamara, A., & Olvet, D. M. (2010). Event-related potentials, emotion, and emotion regulation: An integrative review. *Developmental Neuropsychology, 35*(2), 129–155.

Harris, C. R., & Pashler, H. (2004). Attention and the processing of emotional words and names: Not so special after all. *Psychological Science, 15*(3), 171–178.

Herbert, C., Herbert, B. M., Ethofer, T., & Pauli, P. (2011a). His or mine? The time course of self-other discrimination in emotion processing. *Social Neuroscience*, *6*(3), 277–288.

Herbert, C., Herbert, B. M., & Pauli, P. (2011c). Emotional self-reference: brain structures involved in the processing of words describing one's own emotions. *Neuropsychologia, 49*(10), 2947–2956.

Herbert, C., Junghöfer, M., & Kissler, J. (2008). Event related potentials to emotional adjectives during reading. *Psychophysiology*, *45*(3), 487–498.

Herbert, C., Kissler, J., Junghöfer, M., Peyk, P., & Rockstroh, B. (2006). Processing of emotional adjectives: Evidence

from startle EMG and ERPs. *Psychophysiology, 43*(2), 197–206.

Herbert, C., Pauli, P., & Herbert, B. M. (2011b). Self-reference modulates the processing of emotional stimuli in the absence of explicit self-referential appraisal instructions. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *6*(5), 653–661.

Holeckova, I., Fischer, C., Giard, M.-H., Delpuech, C., & Morlet, D. (2006). Brain responses to a subject's own name uttered by a familiar voice. *Brain Research, 1082*(1), 142–152.

Ito, T. A., & Cacioppo, J. T. (2000). Electrophysiological evidence of implicit and explicit categorization processes. *Journal of Experimental Social Psychology, 36*(6), 660–676.

Kang, T. S. (1972). Name and group identification. *Journal of Social Psychology, 86*(1), 159–160.

Kanske, P., & Kotz, S. A. (2007). Concreteness in emotional words: ERP evidence from a hemifield study. *Brain Research, 1148*(1), 138–148.

Kanske, P., Plitschka, J., & Kotz, S. A. (2011). Attentional orienting towards emotion: P2 and N400 ERP effects. *Neuropsychologia, 49*(11), 3121–3129.

Kissler, J., Herbert, C., Peyk, P., & Junghofer, M. (2007). Buzzwords: Early cortical responses to emotional words during reading. *Psychological Science, 18*(6), 475–480.

Kissler, J., Herbert, C., Winkler, I., Junghofer, M. (2009). Emotion and attention in visual word processing: An ERP study. *Biological Psychology, 80*(1), 75–83.

Koole, S. L., & Pelham, B. W. (2003). On the nature of implicit self-esteem: The case of the name letter effect. In S. J. Spencer et al. (Eds.), *Motivated social perception: The Ontario Symposium* (Vol. 9, pp. 93–116). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Neuroscience, 4*(12), 463–470.

Lang, P. J., & Bradley, M. M. (2010). Emotion and the motivational brain. *Biological Psychology, 84*(3), 437–450.

Lau, E. F., Phillips, C., & Poeppel, D. (2008). A cortical network for semantics: (de)constructing the N400. *Nature Reviews Neuroscience, 9*(12), 920–933.

Li, W., & Han, S. H. (2010). Perspective taking modulates event-related potentials to perceived pain. *Neuroscience Letters, 469*(3), 328–332.

Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General, 130*(3), 466–478.

Peeters, G., & Czapinski, J. (1990). Positive-negative asymmetry in evaluations: The distinction between affective and informational negativity effects. *European Review of Social Psychology, 1*(1), 33–60.

Pinheiro, A. P., Rezaii, N., Rauber, A., & Niznikiewicz, M. (2016). Is this my voice or yours? The role of emotion and acoustic quality in self-other voice discrimination in schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry, 21*(4), 335–353.

Sass, S. M., Heller, W., Stewart, J. L., Silton, R. L., Edgar, J. C., Fisher, J. E., & Miller, G. A. (2010). Time course of attentional bias in anxiety: Emotion and gender specificity. *Psychophysiology, 47*(2), 247–259.

Schacht, A., & Sommer, W. (2009). Time course and task dependence of emotion effects in word processing. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience, 9*(1), 28–43.

Scherer, K. R., Schorr, A., & Johnstone, T. (2001). *Appraisal Processes in Emotion: Theory, Methods, Research.* New York: Oxford University Press.

Schupp, H. T., Öhman, A., Junghöfer, M., Weike, A. I., Stockburger, J., & Hamm, A. O. (2004). The facilitated processing of threatening faces: An erp analysis. *Emotion, 4*(2), 189–200.

Schupp, H. T., Stockburger, J., Codispoti, M., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2007). Selective visual attention to emotion. *Journal of Neuroscience, 27*(5), 1082–1089.

Scott, G. G., O'Donnell, P. J., Leuthold, H., & Sereno, S. C. (2009). Early emotion word processing: Evidence from event-related potentials. *Biological Psychology, 80*(1), 95–104.

Shestyuk, A. Y., & Deldin, P. J. (2010). Automatic and strategic representation of the self in major depression: Trait and state abnormalities. *American Journal of Psychiatry, 167*(5), 536–544.

Suls, J., Lemos, K., & Stewart, H. L. (2002). Self-esteem, construal, and comparisons with the self, friends, and peers. *Journal of Personality & Social Psychology, 82*(2), 252–261.

Tacikowski, P., Brechmann, A., Marchewka, A., Jednoróg, K., Dobrowolny, M., & Nowicka, A. (2011). Is it about the self or the significance? An fmri study of self-name recognition. *Social Neuroscience, 6*(1), 98–107.

Tacikowski, P., Brechmann, A., & Nowicka, A. (2012). Cross-modal pattern of brain activations associated with the processing of self- and significant other's name. *Hum Brain Mapping, 34*(9), 2069–2077.

Tacikowski, P., Cygan, H. B., & Nowicka, A. (2014). Neural correlates of own and close-other's name recognition: ERP evidence. *Frontiers in Human Neuroscience. 8*, 194.

Tateuchi, T., Itoh, K., & Nakada, T. (2012). Neural mechanisms underlying the orienting response to subject's own name: An event-related potential study. *Psychophysiology, 49*(6), 786–791.

Thierry, G., & Roberts, M. V. (2007). Event-related potential study of attention capture by affective sounds. *NeuroReport, 18*(3), 245–248.

Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: Neural mechanisms of emotional attention. *Trends Cognitive Science, 9*(12), 585–594.

Wang, Y. N., Zhou, L. M., & Luo, J. Y. (2008). The pilot establishment and evaluation of Chinese affective words system. *Chinese Mental Health Journal*, *22*(8), 608–612.

[王一牛, 周立明, 罗跃嘉. (2008). 汉语情感词系统的初步编制及评定. *中国心理卫生杂志, 22*(8), 608–612.]

Watson, L. A., Dritschel, B., Obonsawin, M. C., & Jentzsch, I. (2007). Seeing yourself in a positive light: Brain correlates of the self-positivity bias. *Brain Research, 1152*, 106–110.

Watson, R. S. (1986). The named and the nameless: Gender and person in Chinese society. *American Ethnologist, 13*(4), 619–631.

Zhou, H. Y., Guo, J. L., Ma, X. M., Zhang, M. H., Liu, L. Q., Feng, L. … Zhong, N. (2017). Self-reference emerges earlier than emotion during an implicit self-referential emotion processing task: Event-related potential evidence. *Frontiers in Human Neuroscience, 11*, 451.

The time course of self-relevance affecting emotional word processing

ZHANG Qi[1]; DENG Nali[1]; JIANG Xiumin[2]; LI Weijun[1]

([1] *Research Center of Brain and Cognitive Neuroscience, Liaoning Normal University, Dalian* 116029, *China*)

([2] *School of Physical Education, Liaoning Normal University, Dalian* 116029, *China*)

Abstract

In successful social interactions, distinguishing between our own and another person's emotions is important. For individuals, both self-related information (such as self-name) and emotional stimuli with high sociality or adaptive meaning can automatically capture one's attention, leading to prior and deep processing. Previous studies have confirmed that self-relevance can affect the processing of emotional words. However, there is currently no research using name as a self-relevance clue to investigate whether and how name influences the cognitive processing of emotional words. In the current study, we used names as self-relevance clues to explore the dynamic temporal characteristics of self-related information affecting emotional information and its integration mechanism.

In this study, we used ERP technology and created a 3 (name type: self, friend, unknown) × 3 (emotion type: positive, neutral, negative) within-subjects design. A total of 21 college students (9 males, M_{age} = 20.4) participated in the experiment. Prior to the experiment, we gathered the participants' own names and their best friends' names, then we found a name that we confirmed was unfamiliar to all participants. All names included three characters. The experimental stimuli were 171 two-character words taken from the Chinese Affective Words System, which included 57 positive, 57 negative and 57 neutral words. The participants were asked to silently read the names (self-name, friend-name and unfamiliar name) and emotional words (positive, neutral and negative) presented in succession, unaware that the presented words were emotional words, while their EEG was recorded.

The ERP results showed the following. (1) The main effect of the emotional words was significant in the early processing stage, and the negative words elicited larger EPN amplitudes (200-300 ms) than the positive and neutral words. (2) In the late processing stage, the emotional words were further processed. The negative words elicited reduced N400 (300-450 ms) compared to the neutral words, and they enhanced LPP compared with the neutral and positive words during 450-650 ms. (3) More importantly, a significant interaction between the names and emotional words was discovered in the LPP time window. The negative words paired with self-names elicited significantly more positive LPP than the neutral words paired with self-names, while the negative words paired with friend-names elicited significantly larger LPP than the positive words and neutral words paired with friend-names. Nevertheless, no significant difference was found among the LPP amplitudes elicited by the three kinds of emotional words paired with unknown names.

Overall, our study demonstrates that there is a processing advantage for negative words in different stages, and self-relevance contained in a name can affect the cognitive processing of emotional words, which mainly occurs in the late stage of emotional lexical processing. Importantly, it seems that individuals first filter information according to whether it is self-related and then process the emotional content (especially negative stimuli) related to themselves or their friends more deeply and elaborately. The negative bias can be explained by the fact that negative stimuli are considered to carry greater informational value than positive stimuli. Therefore, negative stimuli automatically capture more attention and cognitive resources than neutral and positive stimuli, resulting in higher order coding.

Key words　emotional words; self-relevance; EPN; LPP